

## БУБАРСТВО

СЪЗДАВАНЕ НА ПРОМИШЛЕНИ  $F_1$  ХИБРИДИ БУБИ  
С УЧАСТИЕТО НА МАРКИРАНИ ПО ПОЛ ПО ЦВЯТ  
НА ПАШКУЛА И ОКРАСКА НА ЛАРВИТЕ ПОРОДИПАНОМИР ЦЕНОВ, ЙОЛАНДА ВАСИЛЕВА, ДИАНА АРКОВА-ПАНТАЛЕЕВА  
Опитна станция по бубарство и земеделие - Враца

Съвременното бубарство е основано изключително върху отглеждането на  $F_1$  хибриди буби, имащи по-висока жизненост и продуктивност в сравнение с чистите породи. За нуждите на хибридизацията е необходимо родителските породи да бъдат разделяни по пол, което е много трудоемко и недостатъчно прецизно. Обикновено разделянето по пол се прави през стадиите каквида или пеперуда по вторичните полови белези на насекомото, които са видими с просто око през тези стадии от развитието му. Широко разпространените методи за разделяне по пол освен, че са много трудоемки, водят и до повреждането на голям брой каквида при срязването на пашкулите. Поради грешки на работниците се допуска кръстосване на чистопородни индивиди и произведеното бубено семе не е изцяло хибридно, а съдържа и известен процент чистопородни индивиди. Всички тези недостатъци правят традиционната технология за производство на хибридно бубено семе недостатъчно ефективна. Надеждно разделяне по пол е възможно само посредством използване на генетично маркирани по пол родителски породи

През последните години един от основните проблеми на съвременната биологична наука е този за управление на процесите, свързани с унаследяването и регулирането на пола (Астауров, 1933, 1934, 1935, Петков, 1995, Hasimoto, 1948, Tazima, 1964). В това отношение при копринената пеперуда голям интерес представляват проучванията за създаване на така наречените породи и линии, маркирани по пол в различни стадии от развитието ѝ (Tzenov & Guzman, 2004, Tzenov, 2005, 2008, Tzenov et al., 2009).

Целта на настоящото проучване бе изпитване на нови  $F_1$  хибриди буби, създадени с участието на маркирани по пол по цвят на пашкула и по окраска на ларвите породи на копринената пеперуда.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването бе проведено в Опитната станция по бубарство и земеделие-Враца през периода 2011 – 2012 г.

на хибриди, създадени от породи, маркирани по пол по цвят на пашкула и по окраска на ларвите. Характеристиките на родителските породи на хибридите са следните:

**Лим 1** – ларви с окраска, пашкули с удължена форма и лек прехват, женските пашкули със златисто жълт цвят, а мъжките - със снежнобял, яйца със сивозеленикав цвят;

**Леа 2** – ларви без окраска, пашкули с овална форма, женските със сламено жълт цвят, а мъжките със снежнобял, яйца със зеленосивкав цвят.

**Ива 1** – ларви със сиво бял цвят, женските с бледи маски и полулуния, а мъжките са без окраска. Пашкулите са бели с удължена форма и силен прехват, яйца със зелен, сив и кафяв цвят;

**Нова 2** – ларви със сиво бял цвят, женските с бледи маски и полулуния, а мъжките са без окраска. Пашкулите са бели с овална форма, яйца със зелено сив цвят.

Хибридите Лим 1 x Леа 2 и Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2 и обратните кръстоски бяха изпитани в обем от четири повторения по 200 буби, отброени през трета възраст от ларвения период при контрола хибрида Сулер 1 x Хеса 2 (Grekov et al., 2005).

Средните стойности на проучваните признаци бяха обработени математически по **Лидански** (1988).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В табл.1 и 2 са представени данни за качествените признаци на ларвите и на пашкулите при  $F_1$  хибриди. Изпитваните хибриди се отличават от контролата по цвят на тялото на бубите през V възраст, форма на тялото и окраска на бубата съответно с жълто-бял цвят, тънко удължена форма на тялото и със и без окраска на бубите.

Повечето качествени признаци на пашкулите при изпитваните хибриди и контролата съвпадат: формата на пашкулите е удължено овална, пашкулите са средни по големина със средно зърнеста структура на пашкулната обвивка, като изключение прави признакът цвят на пашкулите (при проучваните хибриди цветът на пашку-

Таблица 1. Качествени признаци на ларвите при маркирани по пол по цвят на пашкула  $F_1$  хибриди  
 Table 1. Qualitative characters of silkworm larvae in sex – limited for cocoon color  $F_1$  hybrids

| Хибриди<br>Hybrids   | Цвят на<br>яйцата<br>Egg serosa<br>color | Цвят на<br>черупките<br>Egg<br>chorion<br>color | Цвят на<br>тялото на<br>бубите през<br>V възраст<br>Body color of<br>the last instar<br>larva | Форма на тялото<br>на бубата през<br>V възраст Body<br>shape of the last<br>instar larva | Окраска на<br>бубите<br>Larval<br>markings |
|--|--|---|---|--|--|
| Супер 1 x Хеса 2<br>Super 1 x Hesa 2                             | сив<br>gray                              | бял<br>white                                    | синьо – бял<br>bluish – white   | нормална normal  | с окраска<br>marked                        |
| Лим 1 x Леа 2<br>Lim 1 x Lea 2                                   | сив<br>gray                              | бял<br>white                                    | жълто-бял<br>yellow – white   | тънко- удължена<br>thinner longer  | с окраска<br>marked                        |
| Леа 2 x Лим 1<br>Lea 2 x Lim 1                                   | зелено сив<br>green - gray               | жълт<br>yellow                                  | жълто-бял<br>yellow – white   | тънко- удължена<br>thinner longer  | с окраска<br>marked                        |
| Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2<br>Lim 1 x Iva 1 x Lea 2 x Nova 2 | сиво кафяв<br>gray - brown               | бял<br>white                                    | жълто-бял<br>yellow – white   | тънко- удължена<br>thinner longer  | с и без<br>окраска<br>plain and<br>marked  |
| Леа 2 x Нова 2 x Лим 1 x Ива 1<br>Lea 2 x Nova 2 x Lim 1 x Iva 1 | зелено сив<br>green - gray               | жълт<br>yellow                                  | жълто-бял<br>yellow – white   | тънко- удължена<br>thinner longer  | с и без<br>окраска<br>plain and<br>marked  |

Таблица 2. Качествени признаци на пашкулите при маркирани по пол по цвят на пашкула  $F_1$  хибриди  
 Table 2. Qualitative characters of the cocoons in sex – limited for cocoon color  $F_1$  hybrids

| Хибриди<br>Hybrids   | Форма на пашкул<br>Cocoon shape     | Цвят на<br>пашкул<br>Cocoon<br>color | Размер на<br>пашкул<br>Cocoon size | Структура на<br>пашкулната обвивка<br>Cocoon nature of grains |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---|
| Супер 1 x Хеса 2<br>Super 1 x Hesa 2                             | удължено – овална<br>elongated oval | бял<br>white                         | среден<br>medium                   | средно зърнеста medium  |
| Лим 1 Леа 2<br>Lim 1 x Lea 2                                     | удължено – овална<br>elongated oval | бял и жълт<br>white and<br>yellow    | среден<br>medium                   | средно зърнеста medium  |
| Леа 2 x Лим 1<br>Lea 2 x Lim 1                                   | удължено – овална<br>elongated oval | бял и жълт<br>white and<br>yellow    | среден<br>medium                   | средно зърнеста medium  |
| Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2<br>Lim 1 x Iva 1 x Lea 2 x Nova 2 | удължено – овална<br>elongated oval | бял и жълт<br>white and<br>yellow    | среден<br>medium                   | средно зърнеста medium  |
| Леа 2 x Нова 2 x Лим 1 x Ива 1<br>Lea 2 x Nova 2 x Lim 1 x Iva 1 | удължено – овална<br>elongated oval | бял и жълт<br>white and<br>yellow    | среден<br>medium                   | средно зърнеста medium  |

Таблица 3. Биологични признаци на бубите при маркирани по пол по цвят на пашкула  $F_1$  хибриди средно за периода 2011 – 2012 г.

Table 3. Mean values of some biological characters in sex – limited for cocoon color silkworm  $F_1$  hybrids in 2011 – 2012

| Хибриди<br>Hybrids   | Люпимост на<br>бубеното семе<br>Hatchability | Ларвен<br>период<br>Larval<br>duration | Продължи-<br>телност<br>V <sup>та</sup> възраст<br>5 <sup>th</sup> instar<br>duration | Жизненост<br>на бубите<br>Viability of<br>silkworm | Добив на пашкули<br>от една кутийка<br>бубено семе<br>Fresh cocoon yield by<br>one box of eggs |
|--|--|--|---|--|--|
|  | %  | h                                      | h   | %  | kg   |
| Супер 1 x Хеса 2<br>Super 1 x Hesa 2                             | 95.33  | 634                                    | 201   | 97.17  | 45.87  |
| Лим 1 Леа 2<br>Lim 1 x Lea 2                                     | 97.33  | 600                                    | 197   | 98.00  | 45.55  |
| Леа 2 x Лим 1<br>Lea 2 x Lim 1                                   | 96.50  | 601                                    | 198   | 99.25  | 46.22  |
| Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2<br>Lim 1 x Iva 1 x Lea 2 x Nova 2 | 94.64  | 633                                    | 185*  | 97.92  | 42.46*   |
| Леа 2 x Нова 2 x Лим 1 x Ива 1<br>Lea 2 x Nova 2 x Lim 1 x Iva 1 | 96.27  | 647                                    | 201   | 98.13  | 43.51  |

Данните са обработени математически спрямо хибрида Супер 1 x Хеса 2.

\*  $P < 5\%$ , \*\*  $P < 1\%$ , \*\*\*  $P < 0.1\%$

Таблица 4. Технологични признаци на суровите пашкули при маркирани по пол по цвят на пашкула  $F_1$  хибриди средно за периода 2011 – 2012 г.

Table 4. Mean values of some technological characters in sex – limited for cocoon color silkworm  $F_1$  hybrids in 2011 – 2012

| Хибриди<br>Hybrids   | Тегло на суровия<br>пашкул<br>Fresh cocoon weight, |      |                  | Тегло на копринената<br>обвивка<br>Shell weight |     |                  | Свиленост<br>Shell percentage |       |                  |
|--|--|------|------------------|---|-----|------------------|-------------------------------|-------|------------------|
|  | mg   |      |                  | mg  |     |                  | %                             |       |                  |
|  | ♀  | ♂    | средно<br>medium | ♀   | ♂   | средно<br>medium | ♀                             | ♂     | средно<br>medium |
| Супер 1 x Хеса 2<br>Super 1 x Hesa 2                             | 2793   | 2117 | 2455             | 546   | 510 | 528              | 19.55                         | 24.09 | 21.51            |
| Лим 1 Леа 2<br>Lim 1 x Lea 2                                     | 2717   | 2249 | 2483             | 493   | 534 | 514              | 18.15                         | 23.74 | 20.66            |
| Леа 2 x Лим 1<br>Lea 2 x Lim 1                                   | 2649   | 2228 | 2438             | 498   | 530 | 514              | 18.79                         | 23.78 | 21.08            |
| Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2<br>Lim 1 x Iva 1 x Lea 2 x Nova 2 | 2555   | 2048 | 2302*            | 472   | 485 | 479*             | 18.47                         | 23.68 | 20.81            |
| Леа 2 x Нова 2 x Лим 1 x Ива 1<br>Lea 2 x Nova 2 x Lim 1 x Iva 1 | 2491   | 2047 | 2269*            | 501   | 480 | 491*             | 20.11                         | 23.45 | 21.64            |

Данните са обработени математически спрямо хибрида Супер 1 x Хеса 2.

\*  $P < 5\%$ , \*\*  $P < 1\%$ , \*\*\*  $P < 0.1\%$

Таблица 5. Стойности на най-важните технологични признаци на копринената нишка при маркирани по пол по цвят на пашкула  $F_1$  хибриди средно за периода 2011 – 2012 г.  
Table 5. Mean values of silk filament technological characters in sex – limited for cocoon color  $F_1$  hybrids in 2011 – 2012

| Хибриди<br>Hybrids   | Дължина на копринената нишка<br>Filament length |      | Тегло на копринената нишка<br>Filament weight |     | Лабораторен рандеман на сурова коприна<br>Raw silk percentage |       | Размотваемост Reelability |       | Дебелина на нишката<br>Filament thickness |      |
|--|---|------|---|-----|---|-------|---------------------------|-------|---|------|
|  | m   |      | mg  |     | %   |       | %                         |       | denier                                    |      |
|  | ♀   | ♂    | ♀   | ♂   | ♀   | ♂     | ♀                         | ♂     | ♀   | ♂    |
| Супер 1 x Хеса 2<br>Super 1 x Hesa 2                             |   | 1354 | 467   |     | 41.10   |       | 92.83                     |       | 3.11                                      |      |
| Лим 1 Леа 2<br>Lim 1 x Lea 2                                     | 1108  | 1290 | 398*  | 425 | 35.23   | 43.02 | 87.09                     | 93.41 | 3.01                                      | 2.96 |
| Леа 2 x Лим 1<br>Lea 2 x Lim 1                                   | 1111  | 307  | 411   | 437 | 36.85   | 43.66 | 90.99                     | 94.79 | 3.11                                      | 3.01 |
| Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2<br>Lim 1 x Iva 1 x Lea 2 x Nova 2 | 1091  | 1246 | 391*  | 412 | 38.53   | 44.44 | 88.41                     | 91.75 | 3.06                                      | 2.98 |
| Леа 2 x Нова 2 x Лим 1 x Ива 1<br>Lea 2 x Nova 2 x Lim 1 x Iva 1 | 1104  | 1280 | 404   | 404 | 39.72   | 45.03 | 89.46                     | 93.28 | 3.30                                      | 2.85 |

Данните са обработени математически спрямо хибрида Супер 1 x Хеса 2.  
\*  $P < 5\%$ , \*\*  $P < 1\%$ , \*\*\*  $P < 0.1\%$

лите е бял и жълт, а при контролата само бял) (табл.2).

В табл. 3 са представени биологичните признаци на бубите. Процентът люпимост на проучваните хибриди е по-висок от този на контролата, като изключение прави хибрида Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2. Продължителността на V възраст и ларвения период са по-дълги при контролата в сравнение с изследваните хибриди, а жизнеността при тях е по-висока от тази при Супер 1 x Хеса 2. Най-висока жизненост има хибрида Леа 2 x Лим 1 - 99.25 %. Дихибридите Лим 1 x Леа 2 и Леа 2 x Лим 1 са с най-висок добив на пашкули от една кутийка бубено семе съответно 45.55 kg и 46.22 kg.

Отчетените технологични признаци на суровите пашкули и копринената нишка при проучваните хибриди са малко по-ниски от тези на контролата (табл. 4 и 5).

Хибрида Лим 1 x Ива 1 x Леа 2 x Нова 2 и обратната кръстоска беше изпитан в продължение на две години от ИАСАС и признат със заповед № РД 12-7/14.03.2012 г. на зам. министъра на МЗХ. Впоследствие за него бе издаден и сертификат от Патентно ведомство.

## ИЗВОДИ

Получените резултати от проведеното проучване показват, че стойностите на теглото на суровия пашкул и копринена обвивка и % свиленост при новите тетрахибриди са по-ниски, а при дихибридите са близки до стойностите на контролата.

Двата нови, маркирани по пол по цвят на пашкула, тетрахибриди буби проявяват жизненост и продуктивност, съизмерими с контролата, което ги прави подходящи за промишлено отглеждане.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Астауров Б., 1933. Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). I. Опыт получения сцепленных с полом леталей действием  $\gamma$  – лучей радия, Биологич. журнал, т. II, вып. 2 – 3, 116 – 131.
2. Астауров Б., 1934. Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). II. Дальнейшие данные о возникновении сцепленных с полом леталей под влиянием  $\gamma$  – лучей радия, Биолог. Журнал, т. III, вып. 3, 563 – 584.
3. Астауров Б., 1935. Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.).

III. Опит получения мутации действиям лучей ренгена, Биолог. журнал, т. IV, вып. 1, 39 – 80.

**4. Лидански Т.**, 1988. Статистически методи в биологията и селското стопанство, София.

**5. Петков Н.**, 1995. Селекционно-генетични изследвания и резултати от селекцията на породи, линии и хибриди на копринената пеперуда (*Bombyx mori* L.), Докторска дисертация, София, 305 с.

**6. Grekov D., E. Kipriotis, P. Tzenov**, 2005. Sericulture training manual, Komotini, Greece, 320.

**7. Hasimoto H.**, 1948. Sex-limited Zebra an X-ray mutation in the silkworm, J. Seric. Sci., Japan, 16.

**8. Tazima Y.**, 1964. The genetics of the silkworm, Logos Press, London, 253 pp.

**9. Tzenov, P.**, 2005. Breeding of new silkworm, *Bombyx mori* L. sex-limited for larval markings analogues of parental pure lines by the method of back crosses. In: "International

Workshop on Revival and Promotion of Sericultural Industries and Small Silk Enterprise Development in the Black & Caspian Seas Region", Tashkent, 419-424. (Uzbekistan)

**10. Tzenov, P.**, 2008. Heterosis expression in some main quantitative breeding characters in four – way sex-limited for larval markings silkworm, *Bombyx mori* L.  $F_1$  hybrids. In: 21<sup>st</sup> Congress of the International Sericultural Commission, 3 – 6 November 2008, Athens, Greece, 46-51.

**11. Tzenov, P. & Z. I. De Guzman**, 2004. Breeding the new Bulgarian sex-limited for larval markings silkworm, *Bombyx mori* L. commercial hybrid Ze/4 and study on its performance in the Philippines and Bulgaria, Sericologia, 44 (3), 297 – 312, (France)

**12. Tzenov P., Y. Banno, Y. Vasileva**, 2009. Breeding of new highly productive genetically sex – limited for cocoon color silkworm (*Bombyx mori* L.) populations, Genetics and breeding, 38, 1, 57 – 66.

#### CREATION OF INDUSTRIAL $F_1$ SILKWORM HYBRIDS WITH PARTICIPATION OF SEX – LIMITED FOR COCOON COLOR AND FOR LARVAL MARKINGS BREEDS

*P. Tzenov, J. Vasileva, D. Arkova-Pantaleeva*  
*Sericulture and Agriculture Experiment Station -Vratsa*

#### SUMMARY

The study has been carried out at the Sericulture and Agriculture Experiment Station (SAES), Vratsa during the period 2011 – 2012 with silkworm  $F_1$  hybrids, created by sex-limited for cocoon color and larval markings breeds. The results obtained manifested that the fresh cocoon weight, silk shell weight, and silk shell percentage values in the four-way hybrids were lower, but in the single hybrids they were close to the control values. The two new, sex-limited for cocoon color silkworm  $F_1$  four-way hybrids manifest silkworm viability and productivity, comparable with the control, which makes them suitable for commercial rearing.

**Key words:** *silkworm, sex-limited breeds, hybrids, biological characters, technological characters, cocoon*

e-mail: panomir@yahoo.com